



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 35 342 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 60 R 21/34
B 60 R 21/01
B 60 R 19/20

②① Aktenzeichen: 199 35 342.5
②② Anmeldetag: 28. 7. 1999
②③ Offenlegungstag: 1. 2. 2001

DE 199 35 342 A 1

⑦① Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:
Sinnhuber, Ruprecht, 38518 Gifhorn, DE; Wohllebe,
Thomas, 38110 Braunschweig, DE; Zogalla,
Gerhard, 38471 Rühren, DE; Ries, Oskar, Dr., 38524
Sassenburg, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

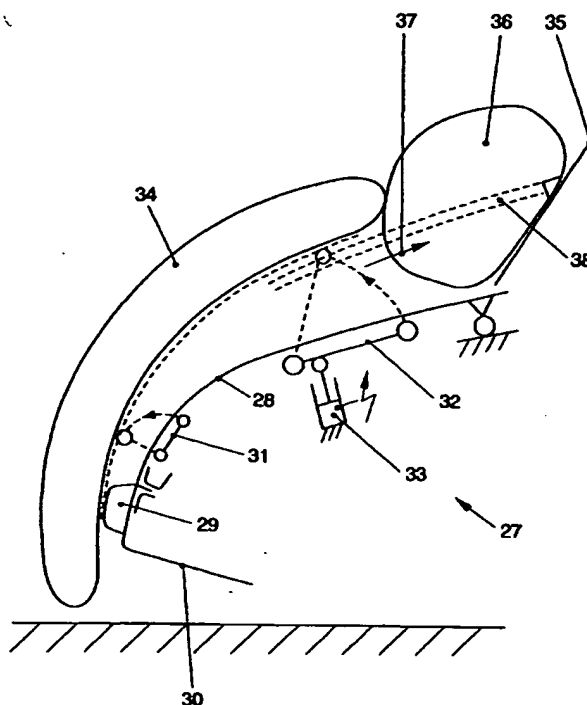
DE 30 13 022 C2
DE 197 12 961 A1
DE 42 32 953 A1
DE 27 11 338 A1
DE 24 55 258 A1
JP 7-1 56 749 A

JP Patent Abstracts of Japan:
07125604 A;
09315266 A;
10217903 A;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Fahrzeug mit einer Sicherheitseinrichtung an stoßgefährdenden Fahrzeugteilen der Außenhaut

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Sicherheitseinrichtung an stoßgefährdenden Fahrzeugteilen der Außenhaut, insbesondere als Aufprallschutz für Fußgänger und Radfahrer. Erfindungsgemäß sind die stoßgefährdenden Fahrzeugteile der Außenhaut elastisch und/oder plastisch und/oder teilelastisch und/oder teilplastisch ausgebildet und/oder elastisch oder plastisch überzogen und/oder elastisch oder plastisch gelagert und/oder sind durch vor oder bei einem Aufprall entfaltbare Airbaganordnungen abdeckbar und/oder einrahmbar und/oder in eine Schutzstellung verlagerbar. Im einzelnen werden konkrete Ausführungsformen angegeben.



DE 199 35 342 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einer Sicherheitseinrichtung an stoßgefährdenden Fahrzeugteilen der Außenhaut, insbesondere als Aufprallschutz für Fußgänger oder Radfahrer, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei einer bekannten Sicherheitseinrichtung an einem Fahrzeug zum Schutz von Fußgängern und Radfahrern ist ein am Vorderwagen nach unten abklappbares Auffangteil in der Art einer Räumschaukel vorgesehen (DE 30 13 022 C2), das mit einer als Gassack ausgebildeten Folie beklebt ist. Durch dessen Aufblasen wird das Auffangteil in seine Wirkstellung verschwenkt, wobei der Gassack zudem als Polsterung dient. Der Gassack wird aus einem Druckgasspeicher über ein automatisch oder von Hand betätigbares Ventil aufgeblasen. Ein solches stabiles, in Fahrtrichtung abklappbares Auffangteil ist aufwendig und kann an Fahrbahnebenen ungünstig verhaken und abbremsen, wobei dann keine vorhersehbaren Aufprallverhältnisse mehr vorliegen. Diesen Nachteil können auch weitere Gassäcke auf dem Stoßfänger und über dem Stoßfänger zur Abdeckung der Vorderfront und der Fronthaube des Fahrzeugs nicht ausgleichen.

Weiter ist eine Stoßschutzeinrichtung für Fußgänger an einem Fahrzeug bekannt (DE 30 51 041 C2), die als relativ steifer Stoßschutzquerträger unter dem Stoßfänger ausfahrbar ist. Dadurch kann nur ein Aufprall im Fußbereich eines Fußgängers etwas abgemildert werden, der dann jedoch ohne weiteren Stoßschutz nachteilig auf die Fronthaube fällt.

Um einen solchen Aufprall auf eine Fronthaube abzumildern ist zudem eine Sicherheitseinrichtung bekannt, bei der nach Aktivierung einer im Stoßfänger angeordneten Aufprallsensorik durch Stellmittel eine Fronthaube im hinteren Bereich an der Frontscheibe angehoben wird. Als Stellmittel sind dazu eine Airbageinrichtung (DE-OS 28 14 107) oder eine Zylinder/Kolben-Einheit (DE-OS 28 41 315) bekannt. Dadurch ergibt sich im hinteren, angehobenen Bereich der Fronthaube nahe der Frontscheibe eine günstigere Deformationskinematik. Im Frontbereich, insbesondere im Bereich der Fronthaubenvorderkante wird diese jedoch nicht verbessert, wodurch die Aufschlaggefährdungen im Beckenbereich einer größeren Person und die Aufschlaggefährdung insgesamt für kleinwüchsige Personen oder Kinder nicht verringert werden.

Zudem ist ein Fußgängeraufprallschutz bekannt (DE-OS 17 55 512), bei dem stoßgefährdende Außenhautteile des Fahrzeugs mit einer Kunststoffschicht überzogen sind. Um hier einen wirksamen Fußgängeraufprallschutz zu erreichen, ist die Kunststoffschicht relativ dick und voluminös auszuführen, was ungünstig die Außenabmessungen eines Fahrzeugs erhöht. Zudem können sich Probleme bei der Lackierung solcher Außenhautteile ergeben.

Bei einer bekannten Sicherheitseinrichtung zum Schutz für Fahrzeuginsassen (DE 44 26 090 C2) ist es bekannt, in den Fahrzeugtüren sowohl Innenairbags als auch Außenairbags zu integrieren, um Fahrzeuginsassen gegen einen Seitenaufprall besser zu schützen. Diese Außenairbags dienen nicht dem Fußgängeraufprallschutz, da sie sich nicht in Fahrtrichtung entfalten.

Zudem ist ein Fahrzeug mit aktivierbaren Außenairbags bekannt (DE 196 11 539 A1), die bei einem Sturz des Fahrzeugs in ein Gewässer durch Nässeinwirkung entfaltbar sind und damit das Fahrzeug schwimmfähig machen. Ein Fußgängerschutz wird hiermit nicht erreicht.

Bei einer bekannten Sicherheitsvorrichtung zum Schutz eines Fahrzeugs vor Beschädigungen (DE 297 00 347 U1)

werden Airbags in den Stoßstangen vorgeschlagen, die sich bei einem Aufprall entfalten. Wenn dadurch eine Abstütz- und Auffangwirkung für ein gegenüber einem Fußgängergewicht relativ schweres Fahrzeug erreicht werden soll, müssen die Airbags mit hoher Energie aufgeblasen werden. Damit weisen diese einem Fußgänger gegenüber eine hohe Aggressivität auf und entfalten gegenüber einem Fußgänger gerade keine Schutzfunktion. In einer ähnlichen Sicherheitseinrichtung (DE-OS 19 44 661) werden für den gleichen Zweck mit Preßluft aufblasbare Behälter in den Stoßfängern vorgeschlagen. In einer weiteren ähnlichen Fahrzeugschutzeinrichtung werden in den Stoßfängern eine Vielzahl kleinerer und größerer Airbags angeordnet (DE-GM 94 02 225). Alle diese Anordnungen dienen ausschließlich dem Schutz eines Fahrzeugs vor Beschädigungen und keinem Fußgängerschutz oder Radfahrerschutz.

Allgemein sind Sandwichbauteile bekannt, die aus mehreren Schichten bestehen. Dabei sind beidseitig Deckschichten ggf. unterschiedlicher Stärke und aus unterschiedlichen Materialien vorgesehen, die mit einer strukturierten Zwischenschicht verbunden sind. Die Zwischenschicht kann beispielsweise aus Kunstschaumstoff (DE 33 45 576 A1; DE 42 41 750 A1) oder aus einer Wabenstruktur (DE 42 32 953 A1) bestehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fahrzeug mit einer Sicherheitseinrichtung an stoßgefährdenden Fahrzeugteilen der Außenhaut so weiterzubilden, daß ein wirksamer Schutz bei einem Aufprall eines Fußgängers oder Radfahrers erreicht wird.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß Anspruch 1 sind stoßgefährdende Fahrzeugteile der Außenhaut elastisch und/oder plastisch und/oder teilelastisch und/oder teilplastisch ausgebildet und/oder elastisch oder plastisch überzogen und/oder elastisch oder plastisch gelagert. Zudem oder anstelle dieser Maßnahmen sind die stoßgefährdenden Fahrzeugteile durch vor oder bei einem Aufprall entfaltbare Airbaganordnungen abdeckbar und/oder einrahmbar und/oder in eine Schutzstellung verlagerbar.

Durch einen gezielten Einsatz und eine auf die jeweiligen Gegebenheiten abgestimmte Kombination der vorstehenden Maßnahmen ist ein wirksamer Aufprallschutz für Fußgänger und Radfahrer erreichbar.

Bei einer ersten, bevorzugten konkreten Ausführungsform eines Fahrzeugs mit einer Sicherheitseinrichtung ist im Fahrzeugfrontbereich vorzugsweise im vorderen Stoßfänger wenigstens eine Airbagvorrichtung mit wenigstens einem pyrotechnischen Gasgenerator in der Art wenigstens eines Airbagmoduls angeordnet. Vor oder bei einem Aufprall ist wenigstens ein erster Airbag im Bereich vor dem Fahrzeug und zum Boden hin vorzugsweise über die gesamte Fahrzeugbreite aufblasbar, der insbesondere einen frühen Anstoß im Fußbereich eines Fußgängers oder Radfahrers großflächig abfängt und der ein Überfahren vermeidet. Weiter ist wenigstens ein zweiter Airbag vor oder bei einem Aufprall im Bereich über dem ersten Airbag und den Fahrzeugfrontbereich nach oben überragend aufblasbar, der sich vorzugsweise über die gesamte Fahrzeugbreite erstreckt. Bei einer Stoßbelastung legt sich dieser zweite Airbag im oberen Bereich über eine Fronthaubenkante und auf eine Fronthaube. Dieser zweite Airbag überragt den Fahrzeugfrontbereich so weit, daß er für ein Kind insgesamt eine geeignete Schutzvorrichtung darstellt und andererseits auch größere Personen, die in Richtung auf die Fronthaube fallen, wirksam schützt.

Um die Gefährdung, die von Kantenbereichen seitlicher Radkästen ausgehen, zu reduzieren, wird weiter vorgeschla-

gen, den ersten Airbag und/oder den zweiten Airbag so zu formen oder weitere Airbags vorzusehen, die diese Kantenbereiche abdecken.

Im allgemeinen ist es zweckmäßig, wenn der erste untere Airbag zeitlich vor dem zweiten oberen Airbag gezündet wird, da der erste Airbag einen frühen Fußkontakt eines Fußgängers abdeckt. Die Auslösung des Airbags wird besonders vorteilhaft schon vor einem Aufprall durch eine an sich bekannte, sog. Pre-Crash-Sensorik durchgeführt.

Durch steuerbare Stufengeneratoren und/oder durch Kraftbegrenzer kann die Sicherheitseinrichtung, insbesondere der Aufblasvorgang der Airbags sicherheitstechnisch günstig beeinflusst werden, wobei als Nebenbedingungen insbesondere eine Unfallschwere und/oder ein Fußgängergewicht und/oder eine Fußgängergröße und/oder ein Anstoßort am Fahrzeug berücksichtigt werden.

Bei einer zweiten bevorzugten, konkreten Ausführungsform eines Fahrzeugs mit einer Sicherheitseinrichtung ist im Haubenbereich, vorzugsweise im Fronthaubenbereich des Fahrzeugs wenigstens eine Airbagvorrichtung mit wenigstens einem pyrotechnischen Gasgenerator, vorzugsweise mit mehreren Airbagmodulen angeordnet, wobei vor oder bei einem Aufprall wenigstens ein Airbag aufblasbar ist, der wenigstens einen Teil des Haubenbereichs abdeckt. Solche unmittelbar dem Haubenbereich zugeordnete Airbaganordnungen sind vorteilhaft schnell und wirksam entfaltbar.

Vorteilhaft sind mehrere Airbagschläuche und/oder Airbagwülste vorgesehen, die über zugeordnete Stufen wenigstens eines Stufengenerators zeitlich abgestuft aufblasbar sind, wobei Nebenbedingungen, wie eine Unfallschwere und/oder eine Fußgängergröße und/oder ein Fußgängergewicht und/oder ein Anstoßort sicherheitstechnisch günstig berücksichtigt werden können. Die Airbagschläuche und/oder Airbagwülste können je nach den Gegebenheiten in Längs- und/oder Querrichtung zur Haube verlaufen und mit seitlichen Airbagwülsten vorzugsweise Randbereiche der Haube, einen Frontscheibenbereich, einen Fahrzeugfrontbereich, Teile der A-Säulen sowie Stoßfänger und Radkästen abdecken. Damit sind besonders gefährdende Teile und Stellen vorteilhaft bei einem Aufprall abgedeckt.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform heben seitliche Airbagwülste bei einem Aufprall eine Haube als Lastverteiler an, wodurch insbesondere in vorteilhafter Weise Deformationswege vergrößert werden. Die Haube soll dabei nicht nur an ihrer hinteren Seite sondern insgesamt angehoben werden, wobei ggf. Führungseinrichtungen vorzusehen sind. Bei dieser Ausgestaltung sind die Airbagmodule zweckmäßig am Fahrzeugaufbau im Randbereich der Haube angeordnet.

In einer ähnlichen Ausgestaltung ist die Haube wenigstens zweiteilig aus einem Haubengrundträger und einem flächigen Haubenoberteil aufgebaut. Der Haubengrundträger ist dabei in üblicher Weise mit Haubenscharnieren am Fahrzeugaufbau gelagert und trägt das Haubenschloß. Bei einem relevanten Unfall ist hier nur das flächige Haubenoberteil als Lastverteiler durch seitliche Airbagwülste gegenüber dem Haubengrundträger anhebbar, wobei vorteilhaft die Airbagwülste so geformt sind, daß sie die Haubenoberteilkanten umfassen und Spalte auffüllen. Bei einer solchen Ausgestaltung sind die erforderlichen Airbagmodule zweckmäßig im Haubengrundträger integriert. Ein besonders günstiger Aufbau wird erreicht, wenn die Haube in Sandwichbauweise ausgeführt ist.

Die Auslösung der Airbaganordnung in dieser zweiten Ausführungsform wird bei allen Ausgestaltungen vorteilhaft früh durch eine an sich bekannte Pre-Crash-Sensorik durchgeführt.

Bei einer dritten bevorzugten, konkreten Ausführungs-

form eines Fahrzeugs mit einer Sicherheitseinrichtung wird eine Haube, vorzugsweise die Fronthaube, so gelagert, daß sie aus ihrer Grundstellung in eine Schutzstellung verlagerbar ist, wobei sie angehoben und nach unten über den zugeordneten Stoßfänger bewegt wird. Diese Verlagerung wird durch eine pyrotechnisch betätigbare und durch eine Pre-Crash-Sensorik auslösbare Verlagerungseinrichtung mittels Zylinder/Kolben-Einheiten und/oder Airbags durchgeführt. In der Schutzstellung wird hier bei vorteilhaft abgedecktem Stoßfänger ein vergrößerter Deformationsweg für einen Fußgänger- oder Radfahreraufprall zur Verfügung gestellt. Eine solche Verlagerung ist einfach über eine Viergelenksanordnung durchführbar.

Zudem soll in der Schutzstellung der Haube ein etwa gleichzeitig aufblasbarer Airbag und/oder ein etwa gleichzeitig verschiebbares Polster den Raum zwischen der verlagerten Haube und der zur Fahrzeugmitte angrenzenden Scheibe abdecken, damit hier im Schutzsystem keine Schwachstellen verbleiben.

In einer weiteren Ausgestaltung kann die Schutzwirkung dadurch verbessert werden, daß zusätzlich zur Verlagerung der Haube und etwa gleichzeitig über Gasgeneratoren aufblasbare Airbags die Haubenfläche und/oder die Haubenkanten abdecken, wobei solche Airbags beispielsweise mit Klammersystemen auf der Haube befestigbar sind.

Auch hier kann die Haube wenigstens zweiteilig aus einem Haubengrundträger und einem flächigen Haubenoberteil bestehen, wobei dann nur das Haubenoberteil mittels der Verlagerungseinrichtung verlagerbar ist.

Bei einer vierten bevorzugten, konkreten Ausführungsform eines Fahrzeugs mit einer Sicherheitseinrichtung weisen eine Haube, vorzugsweise die Fronthaube, und/oder angrenzende Abschlußteile des Fahrzeugs, vorzugsweise Frontabschlußteile, mehrteilig überlappende Außenhautsegmente auf. Diese Außenhautsegmente sind von einer aufbaunahen Grundstellung durch wenigstens eine, vorzugsweise jedem Außenhautsegment zugeordnete Verlagerungseinheit in eine aufbaufernere Schutzstellung zur Vergrößerung eines Deformationswegs verlagerbar. Die Verlagerungseinheit weist dazu pyrotechnisch betätigbare und durch eine Pre-Crash-Sensorik auslösbare Zylinder/Kolben-Einheiten auf, die vorzugsweise jeweils einem Außenhautsegment zugeordnet sind. Die Außenhautsegmente können je nach den Gegebenheiten zusätzlich zu den Kolbenstangen auch durch weitere Gelenkstangen zwangsgeführt werden. Diese Gelenkstangen sowie die Kolbenstangen können zur weiteren günstigen Beeinflussung der Aufprallverhältnisse als Kraftbegrenzer ausgelegt sein. Die gegenseitigen Bewegungen der Außenhautsegmente sollen bei ihrer Verlagerung in ihre Schutzstellung möglichst so durchgeführt werden, daß zwischen den Außenhautsegmenten keine gefährdenden Spalte auftreten, sondern die Außenhautsegmente auch in ihrer Schutzstellung möglichst überlappen.

In einer fünften bevorzugten, konkreten Ausführungsform eines Fahrzeugs mit einer Sicherheitseinrichtung sind die Hauben für sich oder ggf. in Kombination mit den vorstehend genannten konkreten Sicherheitsmaßnahmen sowie Haubenoberteile in Sandwichbauweise gebildet, bestehend aus einem dünnen Außenhautblech aus Aluminium, einem dickeren Innenblech als Widerlager aus Aluminium und einer dazwischen liegenden Deformationsschicht aus einer Aluminiumwabenstruktur und/oder einem Aluminiumschaum. Solche Hauben oder Haubenoberteile haben eine bessere Langzeitbeständigkeit als Sandwichaufbauten mit Zwischenschichten aus Kunststoffschäumen. Zudem ist eine sehr gute Energieabsorption, insbesondere in Verbindung mit einem Fußgängerschutz gewährleistet. Solche Hauben weisen weiter eine hohe Steifigkeit auf, so daß zusätzliche

Versteifungen nicht erforderlich sind.

Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Sicherheitseinrichtung im Fahrzeugfrontbereich in einer schematischen Seitendarstellung,

Fig. 2 eine zweite Ausführungsform einer Sicherheitseinrichtung im Fahrzeugfrontbereich in einer schematisierten Seitendarstellung,

Fig. 3 die Sicherheitseinrichtung nach Fig. 2 in einer perspektivischen Draufsicht,

Fig. 4 eine Draufsicht auf einen Haubengrundträger zur Verwendung mit einer Sicherheitseinrichtung nach den Fig. 2 und 3,

Fig. 5 einen Querschnitt durch eine Haube mit einem Haubengrundträger und einem Haubenoberteil zur Verwendung in einer Sicherheitseinrichtung nach den Fig. 2 und 3,

Fig. 6 eine dritte Ausführungsform einer Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeugfrontbereich,

Fig. 7 eine vierte Ausführungsform einer Sicherheitseinrichtung in einem Fahrzeugfrontbereich, und

Fig. 8 und 9 Schnitte durch Hauben in Sandwichbauweise.

In Fig. 1 ist ein Fahrzeugfrontbereich 1 in einer schematisierten Seitendarstellung gezeigt mit einer Fronthaube 2, mit einer Fronthaubenkante 3, einem Bodenblech 4 sowie Frontabschlußteilen 5 mit einem Stoßfänger 6. Im Stoßfänger 6 ist wenigstens ein Airbagmodul 7 integriert, das einen zweistufigen Stufengasgenerator 8 zur Entfaltung eines ersten Airbags 9 und eines zweiten Airbags 10 enthält. Die Airbags 9 und 10 sind in ihrer aufgeblasenen Position dargestellt und erstrecken sich über die gesamte Fahrzeugbreite.

Die Airbagauslösung erfolgt mittels einer (nicht dargestellten) Pre-Crash-Sensorik, die einen Fußgänger- oder Radfahreraufprall bereits vor einem körperlichen Kontakt feststellt. Dabei wird der erste Airbag 9 zuerst aufgeblasen, der sich dabei ausgehend vom Stoßfänger 6 nach unten zum Boden hin erstreckt und früh einen Anstoß im Fußbereich eines Fußgängers oder Radfahrers großflächig abfängt und ein Überfahren vermeidet. Der anschließend aufgeblasene, zweite Airbag 10 deckt den Stoßfänger 6 ab und erstreckt sich nach oben, wobei er die Fronthaubenkante 3 noch erheblich überragt und somit einen wirksamen Aufprallschutz für Kinder oder kleinwüchsige Personen darstellt. Bei größeren Personen werden diese ausgehebelt und in Richtung auf die Fronthaube 2 bewegt, wobei sich dann der obere Bereich des zweiten Airbags 10 unter Abdeckung der Fronthaubenkante 3 auf die Fronthaube 2 legt und dort einen Aufprall abfängt.

In den Fig. 2 und 3 ist ein Fahrzeugfrontbereich 11 eines Fahrzeugs in einer schematischen Seitenansicht und in einer perspektivischen Draufsicht dargestellt, wobei eine Sicherheitseinrichtung bereits aktiviert ist. Die Sicherheitseinrichtung umfaßt hier eine Mehrzahl von Airbagschläuchen 12, 13, 14 und an einer Fronthaube 15 randseitig umlaufende Airbagwülste 16. Die Airbagschläuche 12, 13, 14 und Airbagwülste 16 sind mittels Stufengeneratoren 17 aufgeblasen und decken einen Fahrzeugfrontabschluß 18, ggf. Radhausbereiche 19, wenigstens einen Teil einer Frontscheibe 20 und Teile der A-Säulen 21 ab.

Die randseitigen Airbagwülste 16 haben zudem die Funktion, die Fronthaube 15 und/oder den Scheibenbereich oder den gesamten Scheiben- und Scheibenrahmenbereich als Lastverteiler zur Vergrößerung des darunterliegenden Deformationswegs anzuheben, wie dies in Fig. 2 angedeutet ist.

Dazu ist die Fronthaube 15 zweiteilig ausgeführt. In Fig.

4 ist als erstes Teil ein U-förmiger Haubengrundträger 22 gezeigt, der an seinen Schenkellenden Haubenscharniere 23 und an der U-Basis ein Haubenschloß 24 trägt. Dieser Haubengrundträger 22 ist in üblicher Weise am Vorderwagen aufklappbar montiert. Auf dem Haubengrundträger 22 ist ein flächiges Haubenoberteil 25 lösbar befestigt, vorzugsweise stabil eingeklippt, wie dies im Querschnitt nach Fig. 5 gezeigt ist. Am Haubengrundträger 22 sind die Stufengeneratoren 17 mit den Airbags für die randseitigen Airbagwülste 16 angebracht.

Bei einer unfallbedingten Auslösung der Airbagschläuche 12, 13, 14 und der randseitigen Airbagwülste 16 werden diese durch die Stufengeneratoren 17 ggf. mit vorgegebener Zeitabfolge aufgeblasen. Aus der strichlierten Darstellung in Fig. 5 ist erkennbar, daß durch die sich aufblasenden Airbagwülste 16 das flächige Haubenoberteil 25 vom Haubengrundträger 22 gelöst und dagegen in die Schutzposition angehoben wird. Die Airbagwülste 16 sind dabei so geformt, daß sie die Haubenoberteilkanten mit Airbagwulststreifen 26 umgreifen und durch die Anhebung entstehende Spalte sicherheitstechnisch günstig ausfüllen. In der angehobenen Position bildet das flächige Haubenoberteil 25 einen Lastverteiler mit einem darunter vorteilhaft vergrößerten Deformationsweg.

In Fig. 6 ist ein Fahrzeugfrontbereich 27 eines Personenkraftfahrzeugs in schematischer Seitenansicht dargestellt mit einer Fronthaube 28, einen Stoßfänger 29 und einem Bodenblech 30. Die Fronthaube 28 ist über zwei Schwingen 31, 32 in einer Viergelenkanordnung beweglich gehalten. Auch hier besteht die Möglichkeit einer zweiteiligen Ausführung wie in der vorherbeschriebenen Ausführungsform, wobei dann die Fronthaube 28 aus einem Haubengrundträger und einem Haubenoberteil besteht und dann das Haubenoberteil durch die Schwingen 31, 32 beweglich gehalten ist.

Die Schwinge 32 ist durch eine pyrotechnisch betätigbare und durch eine Pre-Crash-Sensorik auslösbare Zylinder/Kolben-Einheit 33 aufstellbar. Dadurch wird die Fronthaube 28 in die strichliert eingezeichnete Schutzstellung überführt, wobei sie sowohl angehoben als auch nach unten über den Stoßfänger 29 bewegt wird. In dieser für einen aufprallenden Fußgänger oder Radfahrer vorteilhaften Schutzstellung ist der relativ aggressive Stoßfänger 29 durch die verlagerte Fronthaube 28 großflächig abgedeckt und zudem stehen unter der verlagerten Fronthaube große Deformationswege zur Verfügung.

Zugleich oder zeitlich abgestimmt mit der Verlagerung der Fronthaube 28 ist ein damit verbundener Airbag 34 aufblasbar, der die Haubenfläche und/oder die Haubenkante abdeckt und der sich zweckmäßig über die gesamte Fahrzeugbreite und bis zum Boden erstreckt.

Durch die Verlagerung der Fronthaube 28 entsteht, wie aus Fig. 6 ersichtlich, ein relativ breiter Spalt zwischen der hinteren Haubenkante und einer Frontscheibe 35. Dieser Spalt wird durch einen weiteren Airbag 36 oder durch ein verschiebbares (Pfeil 37), den Spalt verschließendes, strichliert eingezeichnetes Polster 38 geschlossen.

In Fig. 7 ist eine vierte Ausführungsform dargestellt, bei der eine Fronthaube 39 und angrenzende Frontabschlußteile 40 eines Fahrzeugs mehrteilig überlappende Außenhautsegmente 41, 42, 43 aufweisen. Diese Außenhautsegmente 41, 42, 43 sind aus einer aufbaunahen Grundstellung durch daran angeschlossene, jeweils pyrotechnisch betätigbare und durch eine Pre-Crash-Sensorik auslösbare Zylinder/Kolben-Einheiten 44, 45, 46 in eine aufbaufernere Schutzstellung mit vergrößertem Deformationsweg verlagerbar. Dabei sind die Außenhautsegmente 41, 42, 43 ggf. über Abstütz- oder Führungsteile in eine geeignete Schutzposition bewegbar, wie dies beispielsweise durch die Schwingenan-

ordnung 47 am Außenhautsegment 43 dargestellt ist. Auch die Kolbenstangen sind als Führungselemente geeignet.

In den Fig. 8 und 9 ist jeweils ein Querschnitt durch eine flächige Haube 48 bzw. 49 dargestellt, wobei ein solches flächiges Bauteil auch eines der vorstehend erwähnten, flächigen Haubenoberteile sein kann. Die Hauben 48, 49 sind in Sandwichbauweise aufgebaut mit jeweils einem dünnen Außenhautblech 50 aus Aluminium als Lastverteiler und einem dickeren Innenblech 51 als Widerlager aus Aluminium. Dazwischen liegt bei der Haube 48 eine Deformationsschicht 52 aus einer Aluminiumwabenstruktur. Die Deformationsschicht 53 ist bei der Haube 49 aus einem Aluminiumschaum gebildet. Damit liegt in beiden Fällen ein material-einheitliches Leichtmetallteil mit hoher Langzeitbeständigkeit, hoher Steifigkeit und guter Energieabsorption vor. Die Hauben 48, 49 können somit alleine oder ggf. in Verbindung mit den vorstehend erläuterten Ausführungsformen verwendet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

1 Fahrzeugfrontbereich
2 Fronthaube
3 Fronthaubenkante
4 Bodenblech
5 Frontabschlußteile
6 Stoßfänger
7 Airbagmodul
8 Stufengenerator
9 1. Airbag
10 2. Airbag
11 Fahrzeugfrontbereich
12 Airbagschlauch
13 Airbagschlauch
14 Airbagschlauch
15 Fronthaube
16 Airbagwülste
17 Stufengenerator
18 Fahrzeugfrontabschluß
19 Radhausbereich
20 Frontscheibe
21 A-Säule
22 Haubengrundträger
23 Haubenscharnier
24 Haubenschloß
25 Haubenoberteil
26 Airbagwulststreifen
27 Fahrzeugfrontbereich
28 Fronthaube
29 Stoßfänger
30 Bodenblech
31 Schwinge
32 Schwinge
33 Zylinder/Kolben-Einheit
34 Airbag
35 Frontscheibe
36 Airbag
37 Pfeil
38 Polster
39 Fronthaube
40 Frontabschlußteile
41 Außenhautsegment
42 Außenhautsegment
43 Außenhautsegment
44 Zylinder/Kolben-Einheit
45 Zylinder/Kolben-Einheit
46 Zylinder/Kolben-Einheit
47 Schwingenanordnung

48 Haube
49 Haube
50 Außenhautblech
51 Innenblech
52 Deformationsschicht
53 Deformationsschicht

Patentansprüche

1. Fahrzeug mit einer Sicherheitseinrichtung an stoßgefährdenden Fahrzeugteilen der Außenhaut, **dadurch gekennzeichnet**, daß die stoßgefährdenden Fahrzeugteile der Außenhaut elastisch und/oder plastisch und/oder teilelastisch und/oder teilplastisch ausgebildet und/oder elastisch oder plastisch überzogen und/oder elastisch oder plastisch gelagert sind und/oder durch vor oder bei einem Aufprall entfaltbare Airbaganordnungen abdeckbar und/oder einrahmbar und/oder in eine Schutzstellung verlagerbar sind.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Fahrzeugfrontbereich (1), vorzugsweise im vorderen Stoßfänger (6) wenigstens eine Airbagvorrichtung mit wenigstens einem pyrotechnischen Gasgenerator (8) in der Art wenigstens eines Airbagmoduls (7) angeordnet ist, daß vor oder bei einem Aufprall wenigstens ein erster Airbag (9) im Bereich vor dem Fahrzeug und zum Boden hin, vorzugsweise über die gesamte Fahrzeugbreite aufblasbar ist, der insbesondere einen frühen Anstoß im Fußbereich eines Fußgängers oder Radfahrers großflächig abfängt und der ein Überfahren vermeidet, und daß vor oder bei einem Aufprall wenigstens ein zweiter Airbag (10) im Bereich über dem ersten Airbag und den Fahrzeugfrontabschluß (5) nach oben überragend, vorzugsweise über die gesamte Fahrzeugbreite aufblasbar ist, der die Größe eines Kindes abdeckt und im oberen Bereich über eine Fronthaubenkante (3) und auf eine Fronthaube (2) legbar ist.
3. Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Airbag (9) und/oder der zweite Airbag (10) so geformt sind oder zwei seitliche dritte Airbags vorgesehen sind, die die seitlichen Radkästen zumindest im Kantenbereich abdecken.
4. Fahrzeug nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Airbag (9) zeitlich vor dem zweiten Airbag (10) vorzugsweise durch einen Stufengenerator (8) aufgeblasen wird und die Auslösung durch eine an sich bekannte Pre-Crash-Sensorik erfolgt.
5. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufblasvorgang der Airbags (9, 10) sicherheitstechnisch günstig über erfaßte Nebenbedingungen, insbesondere eine Unfallschwere und/oder ein Fußgängergewicht und/oder eine Fußgängergröße und/oder einen Anstoßort am Fahrzeug gesteuert und beeinflusst wird.
6. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Haubenbereich vorzugsweise im Fronthaubenbereich (11) des Fahrzeugs wenigstens eine Airbagvorrichtung mit wenigstens einem pyrotechnischen Gasgenerator (17), vorzugsweise mehrere Airbagmodule angeordnet sind, und daß vor oder bei einem Aufprall wenigstens ein Airbag (12, 13, 14; 16) aufblasbar ist, der wenigstens einen Teil des Haubenbereichs (11) abdeckt.
7. Fahrzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Airbagschläuche (12, 13, 14) und/oder Airbagwülste (16) vorgesehen sind, die über zuge-

ordnete Stufen wenigstens eines Stufengenerators (17) vorzugsweise zeitlich abgestuft unter Berücksichtigung einer erfaßten Unfallschwere und/oder einer Fußgängergröße und/oder eines Fußgängergewichts und/oder eines Anstoßorts aufblasbar sind, und daß die Airbagschläuche (12, 13, 14) und/oder Airbagwülste (16) in Längs- und/oder Querrichtung zur Haube (15) verlaufen und mit seitlichen Airbagwülsten (16) vorzugsweise Randbereiche der Haube (15), einen Frontscheibenbereich (20), einen Scheiben- und Scheibenrahmenbereich, einen Fahrzeugfrontabschluß (18), Teile der A-Säulen (21), Stoßfänger und Radkästen (19) abdecken.

8. Fahrzeug nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß seitliche Airbagwülste (16) bei einem Aufprall eine Haube (15) als Lastverteiler anheben.

9. Fahrzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Haube (15) wenigstens zweiteilig aus einem Haubengrundträger (22) und einem flächigen Haubenoberteil (25) aufgebaut ist, wobei der Haubengrundträger (22) mit Haubenscharnieren (23) am Fahrzeugaufbau gelagert und mit einem Haubenschloß (24) arretierbar ist und das flächige Haubenoberteil (25) als Lastverteiler bei einem Unfall durch seitliche Airbagwülste (16) gegenüber dem Haubengrundträger (22) anhebbar ist, wobei die Airbagwülste (16) so geformt sind, daß sie die Haubenoberteilkanten umfassen und Spalte auffüllen.

10. Fahrzeug nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Haube (15) als Sandwichhaube vorzugsweise aus Leichtmetallmaterialien aufgebaut ist und den Haubengrundträger (22), die Airbagschläuche (12, 13, 14) und Airbagwülste (16), die Gasgeneratoren (17) und das Haubenoberteil (25) als Lastverteiler umfaßt.

11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösung des wenigstens einen Gasgenerators (17) durch eine an sich bekannte Pre-Crash-Sensorik erfolgt.

12. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Haube, vorzugsweise die Fronthaube (28), durch eine pyrotechnisch betätigbare und durch eine Pre-Crash-Sensorik auslösbare Verlagerungseinrichtung mittels wenigstens einer Zylinder/Kolben-Einheit (33) und/oder eines Airbags aus ihrer Grundstellung so in eine Schutzstellung verlagerbar ist, daß sie angehoben und nach hinten über den zugeordneten Stoßfänger (29) bewegt wird und ein bei abgedecktem Stoßfänger (29) vergrößerter Deformationsweg für eine Haubendeformation zur Verfügung steht.

13. Fahrzeug nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlagerungseinrichtung Schwingen (31, 32) in einer Viergelenksanordnung enthält.

14. Fahrzeug nach Anspruch 12 oder Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schutzstellung der Haube (28) ein etwa gleichzeitig aufblasbarer Airbag (36) und/oder ein etwa gleichzeitig verschiebbares Polster (38) den Raum zwischen verlagerter Haube (28) und angrenzender Scheibe (35) abdeckt.

15. Fahrzeug nach Anspruch 12 oder Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zur Verlagerung der Haube (28) und etwa gleichzeitig über wenigstens einen Gasgenerator wenigstens ein aufblasbarer Airbag (34) die Haubenfläche und/oder die Haubenkanten abdeckt.

16. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Haube (28) wenigstens

zweiteilig aus einem Haubengrundträger und einem flächigen Haubenoberteil besteht, und daß mit der Verlagerungseinrichtung das Haubenoberteil als Lastverteiler verlagerbar ist.

17. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Haube, vorzugsweise die Fronthaube (39), und/oder angrenzende Abschlußteile des Fahrzeugs, vorzugsweise Frontabschlußteile (40), mehrteilig überlappende Außenhautsegmente (41, 42, 43) aufweisen, die von einer aufbaunahen Grundstellung durch wenigstens eine, vorzugsweise jedem Außenhautsegment (41, 42, 43) zugeordnete Verlagerungseinheit in eine aufbaufernere Schutzstellung mit vergrößertem Deformationsweg verlagerbar sind.

18. Fahrzeug nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlagerungseinheit jeweils eine pyrotechnisch betätigbare und durch eine Pre-Crash-Sensorik auslösbare Zylinder/Kolben-Einheit (44, 45, 46) aufweist.

19. Fahrzeug nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenhautsegmente (41, 42, 43) in ihrer Bewegung durch Gelenkstangen (47) geführt sind.

20. Fahrzeug nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkstangen (47) und/oder die Kolbenstangen der Zylinder/Kolben-Einheiten (44, 45, 46) als Kraftbegrenzer ausgelegt sind.

21. Fahrzeug insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß ein flächiges Bauteil, insbesondere eine Haube (48, 49) oder ein Haubenoberteil in Sandwichbauweise gebildet ist, bestehend aus einem dünnen Außenhautblech (50) aus Aluminium als Lastverteiler, einem dickeren Innenblech (51) als Widerlager aus Aluminium und einer dazwischenliegenden Deformationsschicht (52, 53) aus einer Aluminiumwabenstruktur und/oder einem Aluminiumschaum.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

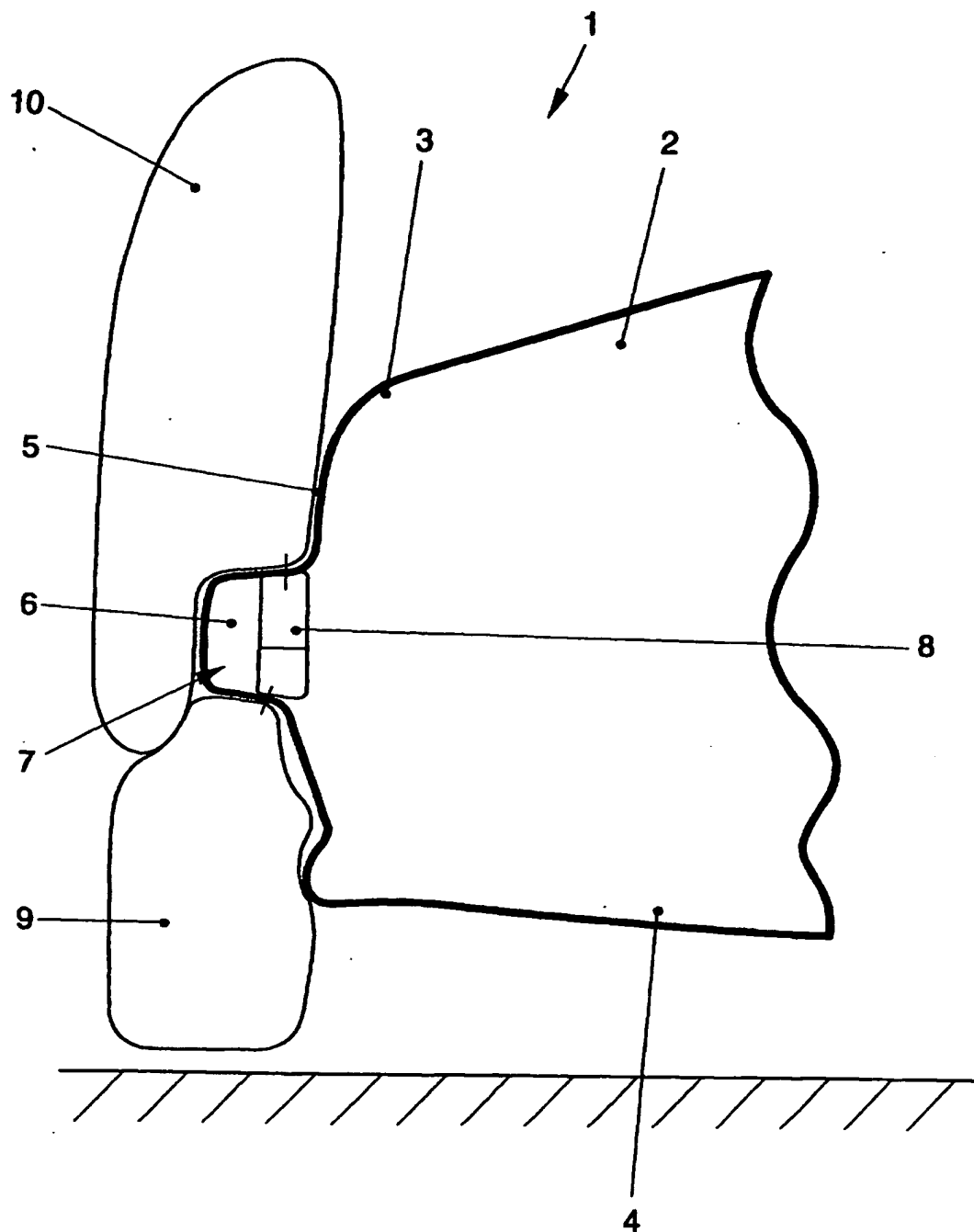


FIG. 1

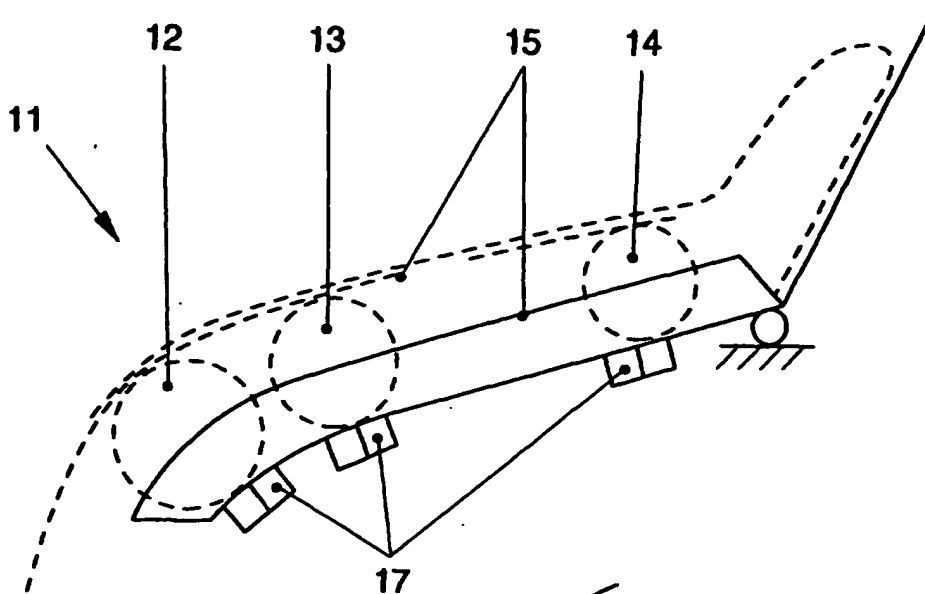


FIG. 2

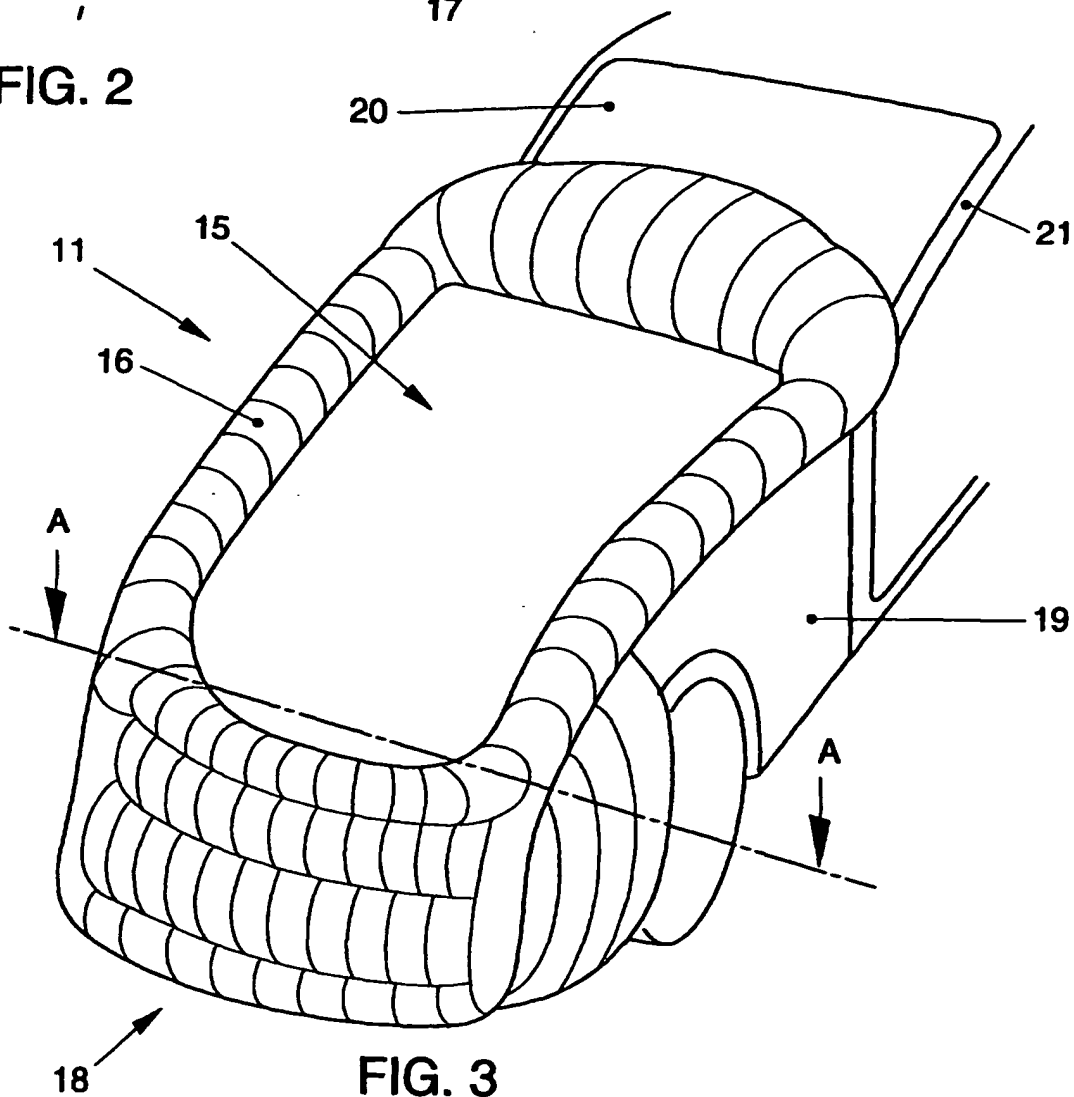


FIG. 3

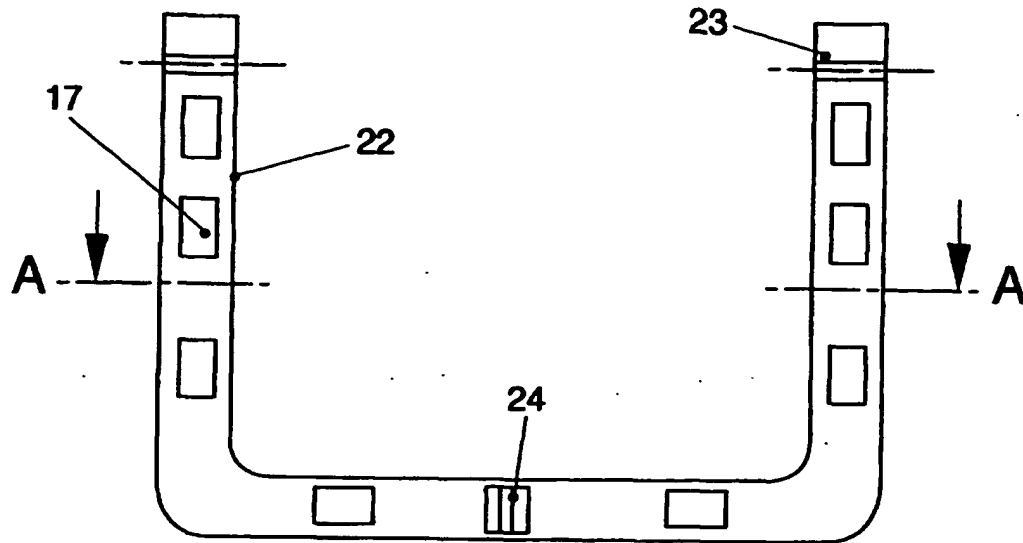


FIG. 4

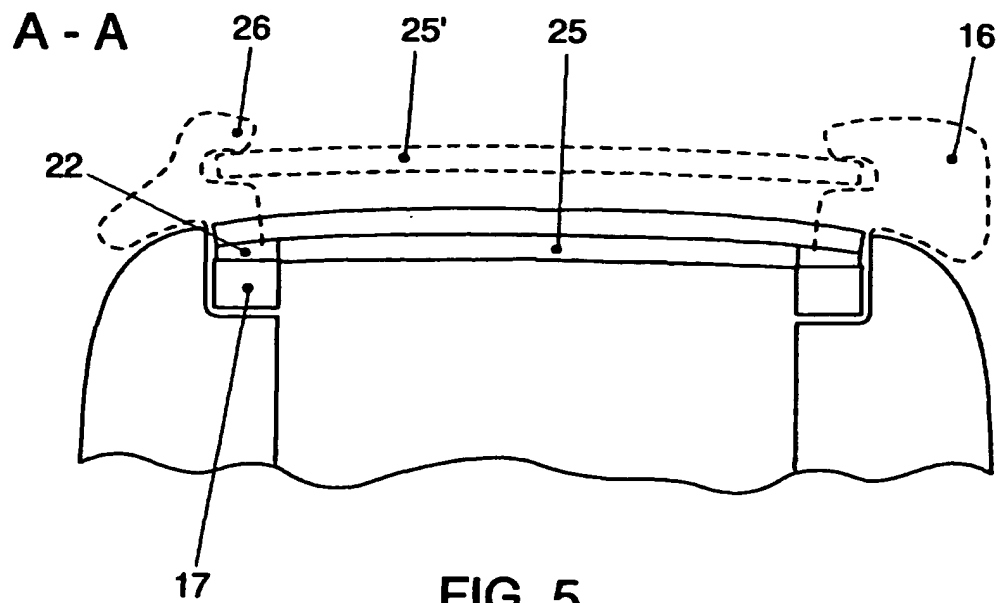


FIG. 5

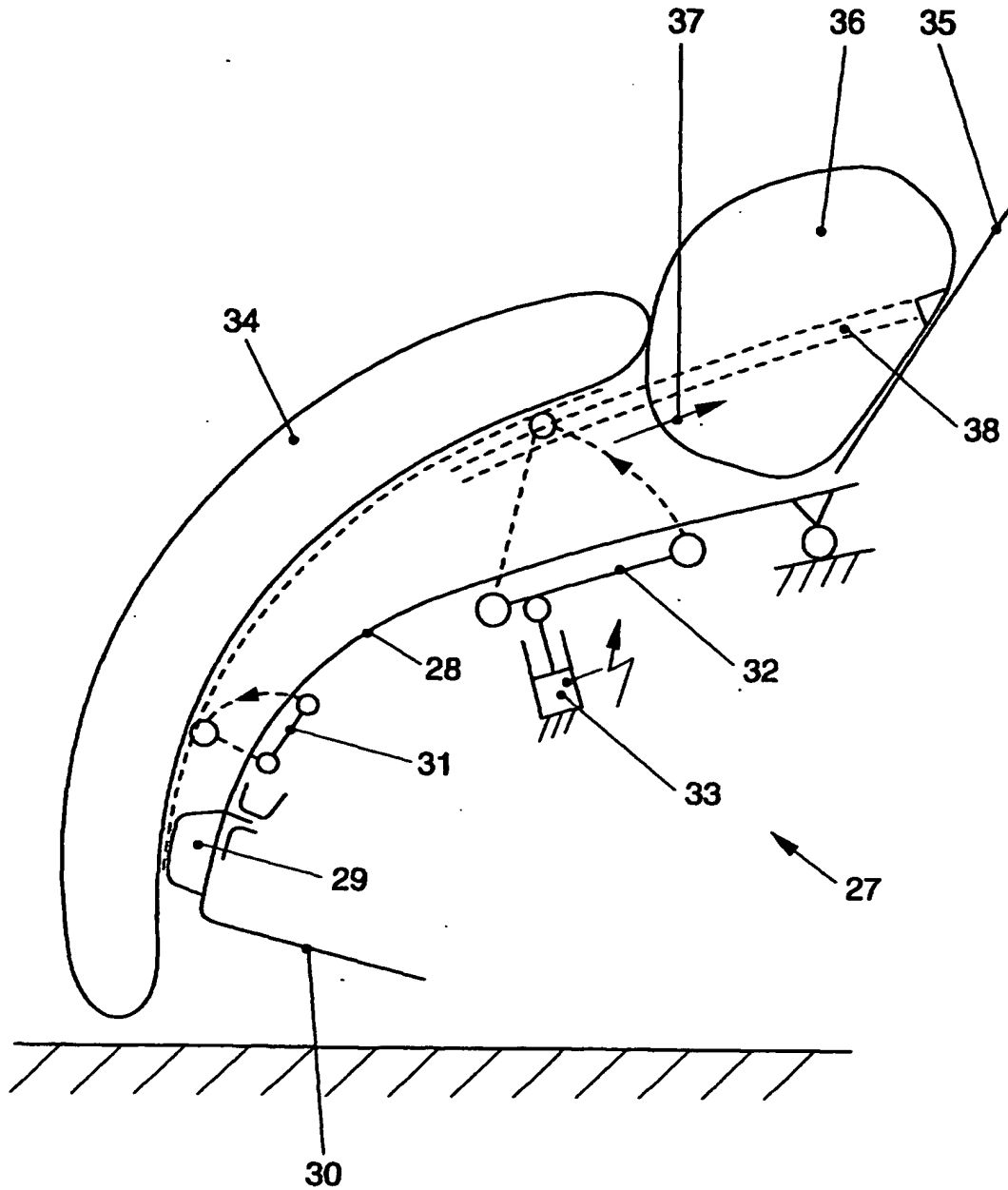
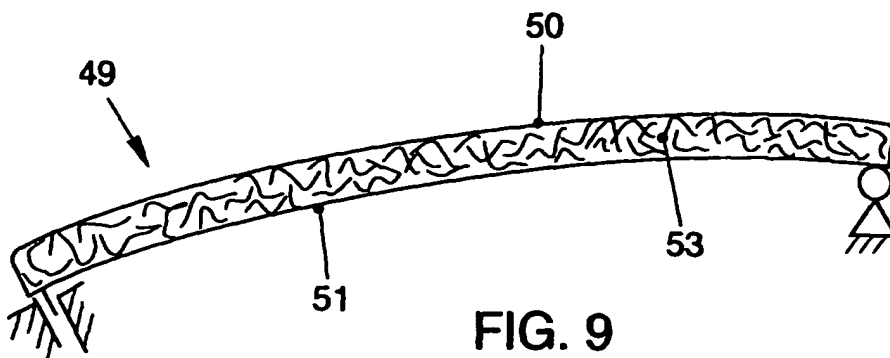
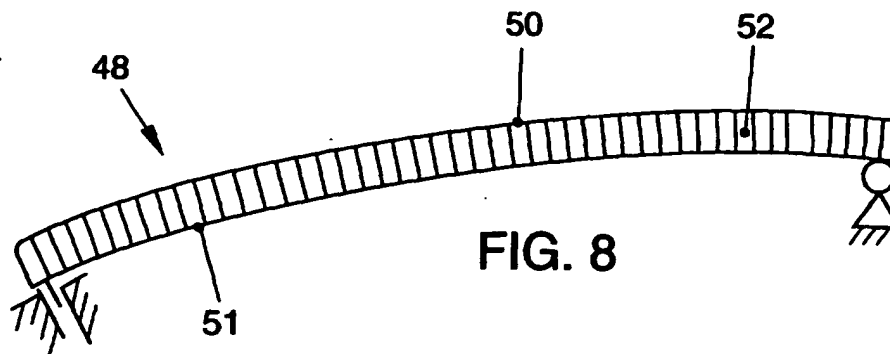
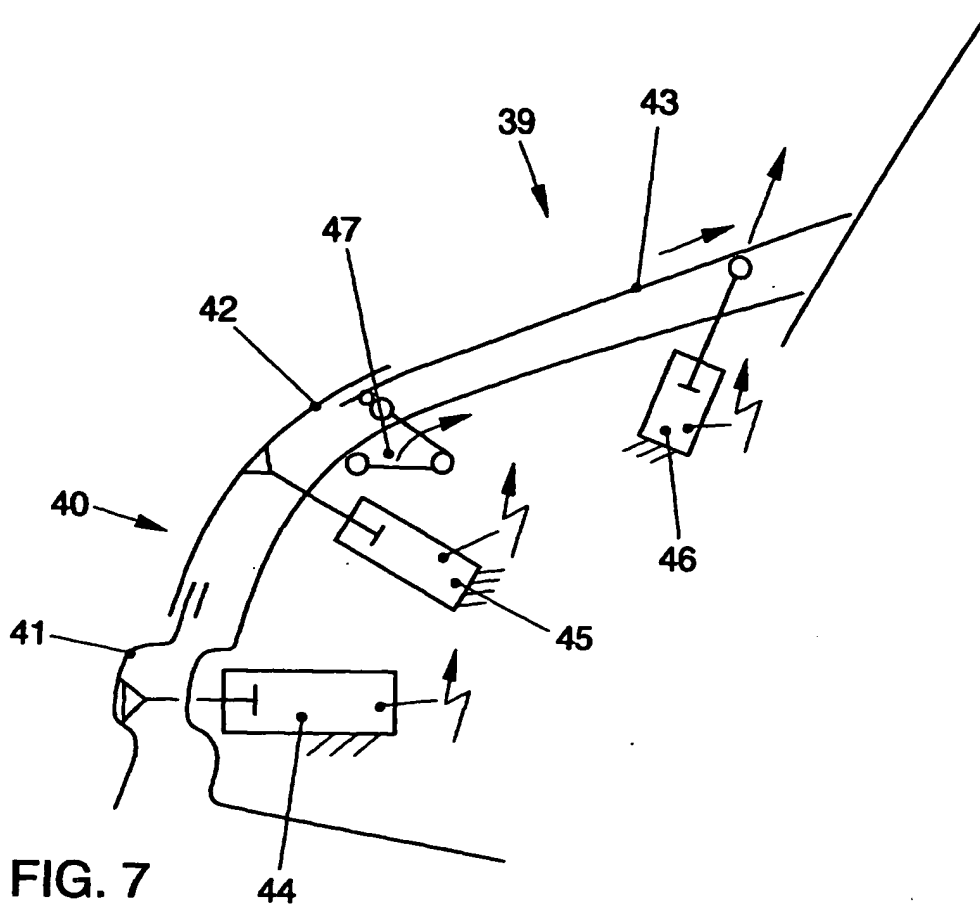


FIG. 6



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.